

## 国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)  
〔P C T 1 8 条、P C T 規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0 ) 及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 P C T / J P 0 1 / 0 2 7 0 4	国際出願日 (日.月.年)	30.03.01	優先日 (日.月.年)
30.03.00			
出願人(氏名又は名称) 新日本製鐵株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(P C T 1 8 条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条(P C T 規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、  
第 3 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> C04B35/52, F27D1/00, C21B7/10

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> C04B35/52

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926年-1996年
日本国公開実用新案公報	1971年-2001年
日本国登録実用新案公報	1994年-2001年
日本国実用新案登録公報	1996年-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CA, REGISTRY (STN)

JICST (JOIS)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 4-317478, A (日本電極株式会社) 9. 11月. 1992 (09. 11. 92), 特許請求の範囲, 実施例2, 3 (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 6-101975, A (明智セラミックス株式会社) 12. 4月. 1994 (12. 04. 94), 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5
A	EP, 0703198, A2 (NIPPON STEEL CORPORATION) 27. 3月. 1996 (27. 03. 96), 特許請求の範囲 & JP, 8-81706, A, 特許請求の範囲	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 06. 01

国際調査報告の発送日

19. 06. 01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

武重 竜男

4 T

9728

電話番号 03-3581-1101 内線 3463

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 7-172907, A (川崎炉材株式会社) 11. 7月. 1995 (11. 07. 95), 特許 請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 53-7709, A (住友金属工業株式会社) 24. 1月. 1978 (24. 01. 78), 特 許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

特許協力条約に基づく国際出願

願書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

国際出願番号	受理官庁記入欄
国際出願日	30.3.01
(受付印)	受領印
出願人又は代理人の書頭記号 (希望する場合、最大12字)	

第I欄 発明の名称

炭素質耐火物及びその製造方法

第II欄 出願人

☐ この欄に記載した者は、発明者でもある。

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

新日本製鐵株式会社  
NIPPON STEEL CORPORATION  
〒100-8071 日本国東京都千代田区大手町2丁目6番3号  
6-3, Otemachi 2-chome, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8071 Japan

電話番号:

03-3275-7652

ファクシミリ番号:

03-3275-5966

加入電話番号:

出願人登録番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の  
指定国についての出願人である:

☐ すべての指定国

☒ 米国を除くすべての指定国

☐ 米国のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

第III欄 その他の出願人又は発明者

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

日本電極株式会社  
NIPPON ELECTRODE COMPANY, LTD.  
〒421-3203 日本国静岡県庵原郡蒲原町蒲原5600番地  
5600, Kambara, Kambara-cho, Ihara-gun,  
Shizuoka 421-3203 Japan

この欄に記載した者は  
次に該当する:

☒ 出願人のみである。

☐ 出願人及び発明者である。

☐ 発明者のみである。  
(ここにレ印を付したときは、  
以下に記入しないこと)

出願人登録番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の  
指定国についての出願人である:

☐ すべての指定国

☒ 米国を除くすべての指定国

☐ 米国のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

☒ その他の出願人又は発明者が続葉に記載されている。

第IV欄 代理人又は代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する:

☒ 代理人

☐ 代表者

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

8196 弁理士 木内 光春 KIUCHI Mitsuharu  
〒107-0052 日本国東京都港区赤坂1丁目1番17号  
細川ビルディング404号  
Room 404, Hosokawa Bldg.,  
1-17, Akasaka 1-chome, Minato-ku,  
Tokyo 107-0052 Japan

電話番号:

03-3583-9757

ファクシミリ番号:

03-3586-3437

加入電話番号:

代理人登録番号:

8196

☐ 通知のためのあて名:代理人又は代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## 第Ⅲ欄の続き その他の出願人 発明者

この続葉を使用しないときは、この用紙を願書に含めないこと。

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

石井 章生 ISHII Akio  
〒293-8511 日本国千葉県富津市新富20-1  
新日本製鐵株式会社 技術開発本部 鉄鋼研究所 無機材料開発部内  
c/o REFRACTORY CERAMICS R&D DIV.  
STEEL RESEARCH LABORATORIES  
TECHNICAL DEVELOPMENT BUREAU  
NIPPON STEEL CORPORATION  
20-1, Shintomi, Futtsu-shi,  
Chiba 293-8511 Japan

この欄に記載した者は次に該当する:

☐ 出願人のみである。☒ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。  
(ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと)

出願人登録番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である:

☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☒ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

中村 倫 NAKAMURA Hitoshi  
〒293-8511 日本国千葉県富津市新富20-1  
新日本製鐵株式会社 技術開発本部 鉄鋼研究所 無機材料開発部内  
c/o REFRACTORY CERAMICS R&D DIV.  
STEEL RESEARCH LABORATORIES  
TECHNICAL DEVELOPMENT BUREAU  
NIPPON STEEL CORPORATION  
20-1, Shintomi, Futtsu-shi,  
Chiba 293-8511 Japan

この欄に記載した者は次に該当する:

☐ 出願人のみである。☒ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。  
(ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと)

出願人登録番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である:

☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☒ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

新田 法生 NITTA Michio  
〒293-8511 日本国千葉県富津市新富20-1  
新日本製鐵株式会社 技術開発本部 鉄鋼研究所 無機材料開発部内  
c/o REFRACTORY CERAMICS R&D DIV.  
STEEL RESEARCH LABORATORIES  
TECHNICAL DEVELOPMENT BUREAU  
NIPPON STEEL CORPORATION  
20-1, Shintomi, Futtsu-shi,  
Chiba 293-8511 Japan

この欄に記載した者は次に該当する:

☐ 出願人のみである。☒ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。  
(ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと)

出願人登録番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である:

☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☒ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

若狭 勉 WAKASA Tsutomu  
〒421-3203 日本国静岡県庵原郡蒲原町蒲原5600番地  
日本電極株式会社蒲原工場内  
c/o NIPPON ELECTRODE COMPANY  
KAMBARA WORKS  
5600, Kambara, Kambara-cho, Ihara-gun,  
Shizuoka 421-3203 Japan

この欄に記載した者は次に該当する:

☐ 出願人のみである。☒ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。  
(ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと)

出願人登録番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の指定国についての出願人である:

☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☒ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国☒ その他の出願人又は発明者が他の続葉に記載されている。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 第Ⅲ欄の続き その他の出願人又は発明者

この続表を使用しないときは、この用紙を願書に含めないこと。

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

三上 裕史 MIKAMI Hirofumi  
〒421-3203 日本国静岡県庵原郡蒲原町蒲原5600番地  
日本電極株式会社蒲原工場内  
c/o NIPPON ELECTRODE COMPANY  
KAMBARA WORKS  
5600, Kambara, Kambara-cho, Ihara-gun,  
Shizuoka 421-3203 Japan

この欄に記載した者は  
次に該当する：☐ 出願人のみである。☒ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。  
（ここにレ印を付したときは、  
以下に記入しないこと）

出願人登録番号：

国籍（国名）： 日本国 JAPAN

住所（国名）： 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の  
指定国についての出願人である：☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☒ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

山上 芳幸 YAMAGAMI Yoshiyuki  
〒421-3203 日本国静岡県庵原郡蒲原町蒲原5600番地  
日本電極株式会社蒲原工場内  
c/o NIPPON ELECTRODE COMPANY  
KAMBARA WORKS  
5600, Kambara, Kambara-cho, Ihara-gun,  
Shizuoka 421-3203 Japan

この欄に記載した者は  
次に該当する：☐ 出願人のみである。☒ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。  
（ここにレ印を付したときは、  
以下に記入しないこと）

出願人登録番号：

国籍（国名）： 日本国 JAPAN

住所（国名）： 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の  
指定国についての出願人である：☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☒ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

この欄に記載した者は  
次に該当する：☐ 出願人のみである。☐ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。  
（ここにレ印を付したときは、  
以下に記入しないこと）

出願人登録番号：

国籍（国名）：

住所（国名）：

この欄に記載した者は、次の  
指定国についての出願人である：☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☐ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

この欄に記載した者は  
次に該当する：☐ 出願人のみである。☐ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。  
（ここにレ印を付したときは、  
以下に記入しないこと）

出願人登録番号：

国籍（国名）：

住所（国名）：

この欄に記載した者は、次の  
指定国についての出願人である：☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☐ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国☐ その他の出願人又は発明者が他の続表に記載されている。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 第Ⅴ欄 国の指定

(該当する□に記入すること；少なくとも1つの□に印を付すこと)。

規則 4.9(a)の規定に基づき次の指定を行う。ほかの種類の保護又は取扱をいずれかの指定国(又はOAPI)で求める場合には追記欄に記載する。

## 広域特許

- ☐ **AP** **ARIPO**特許：GHガーナ Ghana, GMガンビア Gambia, KEケニア Kenya, LSレソト Lesotho, MWマラウイ Malawi, MZモザンビーク Mozambique, SDスーダン Sudan, SLシエラ・レオネ Sierra Leone, SZスワジランド Swaziland, TZタンザニア United Republic of Tanzania, UGウガンダ Uganda, ZWジンバブエ Zimbabwe, 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **EA** ユーラシア特許：AMアルメニア Armenia, AZアゼルバイジャン Azerbaijan, BYベラルーシ Belarus, KGキルギスタン Kyrgyzstan, KZカザフスタン Kazakhstan, MDモルドヴァ Republic of Moldova, RUロシア Russian Federation, TJタジキスタン Tajikistan, TMトルクメニスタン Turkmenistan, 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- ☒ **EP** ユーロoppa特許：ATオーストリア Austria, BEベルギー Belgium, CH and LIスイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, CYキプロス Cyprus, DEドイツ Germany, DKデンマーク Denmark, ESスペイン Spain, FIフィンランド Finland, FRフランス France, GB英国 United Kingdom, GRギリシャ Greece, IEアイルランド Ireland, ITイタリア Italy, LUルクセンブルグ Luxembourg, MCモナコ Monaco, NLオランダ Netherlands, PTポルトガル Portugal, SEスウェーデン Sweden, TRトルコ Turkey, 及びユーロoppa特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **OA** **OAPI**特許：BFブルキナ・ファソ Burkina Faso, BJベナン Benin, CF中央アフリカ Central African Republic, CGコンゴ Congo, CIコートジボワール Côte d'Ivoire, CMカメルーン Cameroon, GAガボン Gabon, GNギニア Guinea, GWギニア・ビサウ Guinea-Bissau, MLマリ Mali, MRモーリタニア Mauritania, NEニジェール Niger, SNセネガル Senegal, TDチャド Chad, TGトーゴ Togo, 及びアフリカ知的所有権機構のメンバー国であり特許協力条約の締約国である他の国 (他の種類の保護又は取り扱いを求める場合には点線の上に記載する).....

## 国内特許 (他の種類の保護又は取り扱いを求める場合には点線の上に記載する)

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> <b>AE</b> アラブ首長国連邦<br>United Arab Emirates                                | <input type="checkbox"/> <b>GE</b> グルジア Georgia.....   | <input type="checkbox"/> <b>MW</b> マラウイ Malawi.....                             |
| <input type="checkbox"/> <b>AG</b> アンティグア・バーブーダ<br>Antigua and Barbuda                             | <input type="checkbox"/> <b>GH</b> ガーナ Ghana .....   | <input type="checkbox"/> <b>MX</b> メキシコ Mexico.....                             |
| <input type="checkbox"/> <b>AL</b> アルバニア Albania.....  | <input type="checkbox"/> <b>GM</b> ガンビア Gambia .....   | <input type="checkbox"/> <b>MZ</b> モザンビーク Mozambique .....                      |
| <input type="checkbox"/> <b>AM</b> アルメニア Armenia.....  | <input type="checkbox"/> <b>HR</b> クロアチア Croatia .....   | <input type="checkbox"/> <b>NO</b> ノルウェー Norway .....                           |
| <input type="checkbox"/> <b>AT</b> オーストリア Austria.....   | <input type="checkbox"/> <b>HU</b> ハンガリー Hungary.....  | <input type="checkbox"/> <b>NZ</b> ニュー・ジーランド New Zealand .....                  |
| <input type="checkbox"/> <b>AU</b> オーストラリア Australia.....  | <input type="checkbox"/> <b>ID</b> インドネシア Indonesia .....  | <input checked="" type="checkbox"/> <b>PL</b> ポーランド Poland.....                 |
| <input type="checkbox"/> <b>AZ</b> アゼルバイジャン Azerbaijan .....                                       | <input type="checkbox"/> <b>IL</b> イスラエル Israel.....   | <input type="checkbox"/> <b>PT</b> ポルトガル Portugal.....                          |
| <input type="checkbox"/> <b>BA</b> ボスニア・ヘルツェゴヴィナ Bosnia and Herzegovina.....                       | <input type="checkbox"/> <b>IN</b> インド India.....  | <input type="checkbox"/> <b>RO</b> ルーマニア Romania .....                          |
| <input type="checkbox"/> <b>BB</b> バルバドス Barbados .....  | <input type="checkbox"/> <b>IS</b> アイスランド Iceland .....  | <input type="checkbox"/> <b>RU</b> ロシア Russian Federation .....                 |
| <input type="checkbox"/> <b>BG</b> ブルガリア Bulgaria.....   | <input checked="" type="checkbox"/> <b>JP</b> 日本 Japan.....  | <input type="checkbox"/> <b>SD</b> スーダン Sudan .....                             |
| <input type="checkbox"/> <b>BR</b> ブラジル Brazil.....  | <input type="checkbox"/> <b>KE</b> ケニア Kenya .....   | <input type="checkbox"/> <b>SE</b> スウェーデン Sweden .....                          |
| <input type="checkbox"/> <b>BY</b> ベラルーシ Belarus .....   | <input type="checkbox"/> <b>KG</b> キルギスタン Kyrgyzstan.....  | <input type="checkbox"/> <b>SG</b> シンガポール Singapore .....                       |
| <input type="checkbox"/> <b>BZ</b> ベリーズ Belize.....  | <input type="checkbox"/> <b>KP</b> 北朝鮮<br>Democratic People's Republic of Korea .....                    | <input type="checkbox"/> <b>SI</b> スロヴェニア Slovenia.....                         |
| <input type="checkbox"/> <b>CA</b> カナダ Canada .....  | <input checked="" type="checkbox"/> <b>KR</b> 韓国 Republic of Korea.....                                  | <input type="checkbox"/> <b>SK</b> スロヴァキア Slovakia.....                         |
| <input type="checkbox"/> <b>CH and LI</b><br>スイス及びリヒテンシュタイン<br>Switzerland and Liechtenstein ..... | <input type="checkbox"/> <b>KZ</b> カザフスタン Kazakhstan.....  | <input type="checkbox"/> <b>SL</b> シエラ・レオネ Sierra Leone .....                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CN</b> 中国 China.....  | <input type="checkbox"/> <b>LC</b> セント・ルシア Saint Lucia.....  | <input type="checkbox"/> <b>TJ</b> タジキスタン Tajikistan .....                      |
| <input type="checkbox"/> <b>CO</b> コロンビア Colombia .....  | <input type="checkbox"/> <b>LK</b> スリ・ランカ Sri Lanka .....  | <input type="checkbox"/> <b>TM</b> トルクメニスタン Turkmenistan .....                  |
| <input type="checkbox"/> <b>CR</b> コスタリカ Costa Rica.....   | <input type="checkbox"/> <b>LR</b> リベリア Liberia .....  | <input type="checkbox"/> <b>TR</b> トルコ Turkey.....                              |
| <input type="checkbox"/> <b>CU</b> キューバ Cuba.....  | <input type="checkbox"/> <b>LS</b> レソト Lesotho.....  | <input type="checkbox"/> <b>TT</b> トリニダード・トバゴ<br>Trinidad and Tobago .....      |
| <input type="checkbox"/> <b>CZ</b> チェコ Czech Republic.....   | <input type="checkbox"/> <b>LT</b> リトアニア Lithuania .....   | <input type="checkbox"/> <b>TZ</b> タンザニア<br>United Republic of Tanzania .....   |
| <input type="checkbox"/> <b>DE</b> ドイツ Germany.....  | <input type="checkbox"/> <b>LU</b> ルクセンブルグ Luxembourg .....  | <input type="checkbox"/> <b>UA</b> ウクライナ Ukraine.....                           |
| <input type="checkbox"/> <b>DK</b> デンマーク Denmark.....  | <input type="checkbox"/> <b>LV</b> ラトヴィア Latvia .....  | <input type="checkbox"/> <b>UG</b> ウガンダ Uganda.....                             |
| <input type="checkbox"/> <b>DM</b> ドミニカ Dominica .....   | <input type="checkbox"/> <b>MA</b> モロッコ Morocco.....   | <input checked="" type="checkbox"/> <b>US</b> 米国 United States of America ..... |
| <input type="checkbox"/> <b>DZ</b> アルジェリア Algeria.....   | <input type="checkbox"/> <b>MD</b> モルドヴァ Republic of Moldova .....                                       | <input type="checkbox"/> <b>UZ</b> ウズベキスタン Uzbekistan.....                      |
| <input type="checkbox"/> <b>EE</b> エストニア Estonia.....  | <input type="checkbox"/> <b>MG</b> マダガスカル Madagascar .....   | <input type="checkbox"/> <b>VN</b> ベトナム Viet Nam .....                          |
| <input type="checkbox"/> <b>ES</b> スペイン Spain.....   | <input type="checkbox"/> <b>MK</b> マケドニア旧ユーゴスラヴィア<br>共和国 The former Yugoslav Republic of Macedonia ..... | <input type="checkbox"/> <b>YU</b> ユーゴスラヴィア Yugoslavia.....                     |
| <input type="checkbox"/> <b>FI</b> フィンランド Finland.....   | <input type="checkbox"/> <b>MN</b> モンゴル Mongolia .....   | <input type="checkbox"/> <b>ZA</b> 南アフリカ共和国 South Africa .....                  |
| <input type="checkbox"/> <b>GB</b> 英国 United Kingdom .....   |  | <input type="checkbox"/> <b>ZW</b> ジンバブエ Zimbabwe.....                          |
| <input type="checkbox"/> <b>GD</b> グレナダ Grenada .....  |  |   |

以下の□は、この様式の施行後に特許協力条約の締約国となった国を指定するためのものである。

- |                                |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> ..... |
| <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> ..... |
| <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> ..... |

指定の確認の宣言：出願人は、上記の指定に加えて、規則 4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる他の全ての国の指定を行う。但し、追記欄にこの宣言から除外旨の表示をした国は、指定から除かれる。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。(指定の確認は、指定を特定する通知の提出と指定手数料及び確認手数料の納付からなる。この確認は、優先日から15月以内に受理官庁へ提出しなければならない。)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 第Ⅵ欄 優先権主張

以下の先の出願に基づく優先権を主張する：

先の出願日 (日、月、年)	先の出願番号	先の出願		
		国内出願：国名	広域出願：*広域官庁名	国際出願：受理官庁名
(1) 30.03.00	特願2000-95133	日本国 Japan		
(2)				
(3)				
(4)				
(5)				

☐ 他の優先権の主張（先の出願）が追記欄に記載されている。

上記の先の出願（ただし、本国際出願の受理官庁に対して出願されたものに限る）のうち、以下のものについて、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁（日本国特許庁の長官）に対して請求する

☒ すべて
☐ 優先権(1)
☐ 優先権(2)
☐ 優先権(3)
☐ 優先権(4)
☐ 優先権(5)
☐ その他は追記欄参照

\*先の出願がARIPO出願である場合には、当該先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国若しくは世界貿易機関の加盟国の少なくとも1ヶ国を表示しなければならない（規則4.10(b)(ii)）：.....

## 第Ⅶ欄 国際調査機関

国際調査機関（ISA）の選択（2以上の国際調査機関が国際調査を実施することが可能な場合、いずれかを選択し二文字コードを記載。）

ISA / JP .....

先の調査結果の利用請求；当該調査の照会（先の調査が、国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合）  
出願日（日、月、年） 出願番号 国名（又は広域官庁名）

## 第Ⅷ欄 申立て

この出願は以下の申立てを含む。（下記の該当する欄をチェックし、右にそれぞれの申立て数を記載）

申立て数

- ☐ 第Ⅷ欄(i) 発明者の特定に関する申立て : \_\_\_\_\_
- ☐ 第Ⅷ欄(ii) 出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て : \_\_\_\_\_
- ☐ 第Ⅷ欄(iii) 先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て : \_\_\_\_\_
- ☐ 第Ⅷ欄(iv) 発明者である旨の申立て（米国を指定国とする場合） : \_\_\_\_\_
- ☐ 第Ⅷ欄(v) 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て : \_\_\_\_\_

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## 第Ⅵ欄 照合欄：出願の言語

この国際出願の紙張式の枚数は次のとおりである。

## (a) 紙形式での枚数

願書(申立てを含む).....	6	枚
明細書(配列表を除く).....	15	枚
請求の範囲.....	1	枚
要約書.....	1	枚
図面.....	3	枚
小計.....	26	枚
明細書の配列表部分.....	0	枚
<small>(紙形式での出願の場合はその枚数 コンピュータ読み取り可能な形式の有無を問わない。 下記(b)参照)</small>		

合 計 26 枚

## (b) コンピュータ読み取り可能な形式による配列表部分

(i) ☐ コンピュータ読み取り可能な形式のみ  
(実施細則第 801 号(a)(i))(ii) ☐ 紙形式に追加  
(実施細則第 801 号(a)(ii))配列表部分を含む媒体の種類 (フロッピーディスク、CD-ROM、CD-R その他) と枚数  
(追加的写しは右欄 9. (ii) に記載)

この国際出願には、以下にチェックしたものが添付されている。

1. ☒ 手数料計算用紙
- ☒ 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面
- ☒ 国際事務局の口座への振込を証明する書面
2. ☐ 個別の委任状の原本
3. ☐ 包括委任状の原本
4. ☐ 包括委任状の写し (あれば包括委任状番号)
5. ☐ 記名押印 (署名) の欠落についての説明書
6. ☐ 優先権書類 (上記第Ⅵ欄の ( ) の番号を記載する): \_\_\_\_\_
7. ☐ 国際出願の翻訳文 (翻訳に使用した言語名を記載する): \_\_\_\_\_
8. ☐ 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面
9. ☐ コンピュータ読み取り可能なヌクレオチド又はアミノ酸配列表  
(媒体の種類 (フロッピーディスク、CD-ROM、CD-R その他) と枚数も表示する)
  - (i) ☐ 規則 13 の 3 に基づき提出する国際調査のための写し  
(国際出願の一部を構成しない)
  - (ii) ☐ (左欄(b)(i)又は(b)(ii)にレ印を付した場合のみ)  
規則 13 の 3 に基づき提出する国際調査のための写しを含む追加的写し
  - (iii) ☐ 国際調査のための写しの同一性、又は左欄に記載した  
配列表部分を含む写しの同一性についての陳述書を添付
10. ☐ その他 (書類名を具体的に記載): \_\_\_\_\_

要約書とともに提示する図面: 第 3 図

本国際出願の言語: 日本語

## 第Ⅶ欄 出願人、代理人又は代表者の記名押印

各人の氏名 (名称) を記載し、その次に押印する。

木 内 光 春

印

## 受理官庁記入欄

1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日

3. 国際出願として提出された書類を補完する書面又は図面であって  
その後期間内に受理されたものの実際の受理の日 (訂正日)

4. 特許協力条約第 11 条 (2) に基づく必要な補完の期間内の受理の日

5. 出願人により特定された  
国際調査機関

ISA/

6. ☐ 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に  
調査用写しを送付していない。

## 2. 図面

☐ 受理された☐ 不足図面がある

## 国際事務局記入欄

記録原本の受理の日:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001 年 10 月 11 日 (11.10.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/74738 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: C04B 35/52, F27D 1/00, C21B 7/10  
(21) 国際出願番号: PCT/JP01/02704  
(22) 国際出願日: 2001 年 3 月 30 日 (30.03.2001)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2000-95133 2000 年 3 月 30 日 (30.03.2000) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新日本製鐵株式会社 (NIPPON STEEL CORPORATION)

[JP/JP]; 〒100-8071 東京都千代田区大手町2丁目6番3号 Tokyo (JP). 日本電極株式会社 (NIPPON ELECTRODE COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒421-3203 静岡県庵原郡蒲原町蒲原5600番地 Shizuoka (JP).

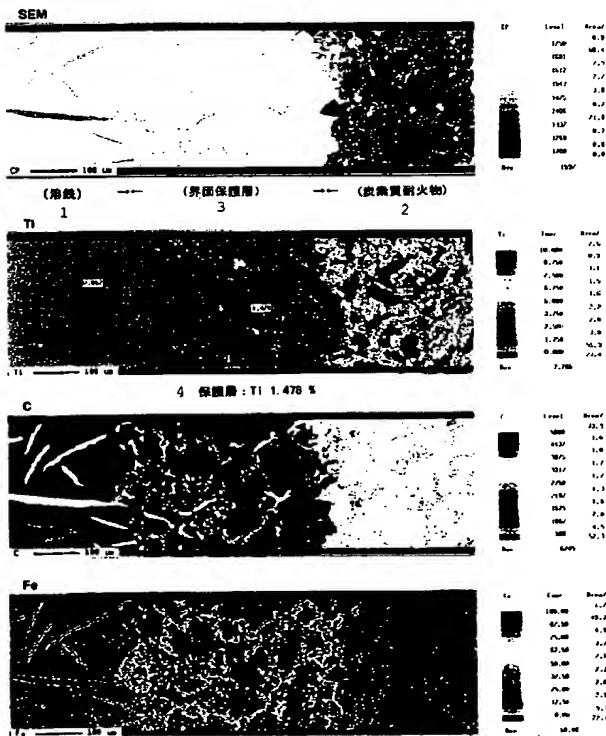
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石井章生 (ISHII, Akio) [JP/JP]. 中村 倫 (NAKAMURA, Hitoshi) [JP/JP]. 新田法生 (NITTA, Michio) [JP/JP]; 〒293-8511 千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部 鉄鋼研究所 無機材料開発部内 Chiba (JP). 若狭勉 (WAKASA, Tsutomu) [JP/JP]. 三上裕史 (MIKAMI, Hirofumi) [JP/JP]. 山上芳幸 (YAMAGAMI, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒421-3203 静岡県庵原郡蒲原町蒲原5600番地 日本電極株式会社 蒲原工場内 Shizuoka (JP).

[続葉有]

(54) Title: CARBONACEOUS REFRACTORY AND METHOD FOR PREPARING THE SAME

(54) 発明の名称: 炭素質耐火物及びその製造方法



- 1...MOLTEN METAL  
2...CARBONACEOUS REFRACTORY  
3...INTERFACIAL PROTECTIVE LAYER  
4...PROTECTIVE LAYER

(57) Abstract: A method for preparing a carbonaceous refractory, characterized in that it comprises providing a mixture comprising 50 to 85 % of a carbonaceous raw material as a main material comprising roasted an anthracite, a calcined coke, a natural or man-made graphite or a mixture thereof, 5 to 15 % of an alumina fine powder, 5 to 15 % of a fine metallic silicon powder, 5 to 20 % of one or more of a titanium carbide powder, a titanium nitride powder and titanium carbide nitride powder, and adding an organic binder to the mixture, followed by kneading, forming and burning in a non-oxidizing atmosphere. The use of the carbonaceous refractory as a lining material for a side wall and a bottom part of a hearth of a blast furnace reduces the exhaustion of a lining material due to its dissolution into a molten metal and also reduces the abrasion thereof due to a flowing molten metal, which results in prolonging the useful life of the blast furnace.

[続葉有]

WO 01/74738 A1



(74) 代理人: 弁理士 木内光春(KIUCHI, Mitsuharu); 〒 添付公開書類:  
107-0052 東京都港区赤坂1丁目1番17号 細川ビルディ ー 国際調査報告書  
ング404号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, PL, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

質量%で、主原料として焙焼無煙炭、仮焼コークス、天然黒鉛もしくは人造黒鉛又はこれらの混合物から成る炭素質原料を50～85%、これに、アルミナ微粉5～15%、金属珪素微粉5～15%及び炭化チタン粉末、窒化チタン粉末及び炭窒化チタン粉末の1種又は2種以上を合計で5～20%を含有させた混合物に有機バインダーを加え、混練、成形し、非酸化雰囲気中で焼成して炭素質耐火物を得る。この炭素質耐火物を高炉湯溜まりの側壁部及び炉底部の内張り材に使用することにより、内張り材の溶銑溶解による消耗を減少させることができると同時に、流動溶銑による摩耗も減少させることができ、高炉の寿命を延ばすことができる。

## 明 細 書

## 炭素質耐火物及びその製造方法

## 5 技術分野

本発明は、非酸化雰囲気で使用される耐火物、特に高炉湯溜まりの側壁部と炉底部の内張り材に適する炭素質耐火物及びその製造方法に関する。

## 背景技術

- 10 近年の非酸化雰囲気の窯炉、例えば高炉は、大型化が進むと共に操業は過酷化し、高圧操業、微粉炭吹き込み操業等により、内張り耐火物が損傷する要因が増加している反面、高炉の高額な初期投資を抑制するために長寿命化が望まれている。このような高炉の寿命の律速は、高炉湯溜まりの側壁部と炉底部の内張り材の耐久性である。この高炉湯溜まりの側壁部と炉底部の部位の内張り材としては、
- 15 炭素質耐火物が使用されている。すなわち、内張り材として用いられる炭素質耐火物の耐久性の向上が、高炉の延命に直接的な効果をもたらす。

- 炭素質耐火物は、一般に、焙焼無煙炭、人造黒鉛、天然黒鉛等の炭素骨材に、コールタールピッチ、フェノール樹脂等の有機バインダーを加えて混練し、押し出し成形または型込め成形した後、コークスブリーズ中に埋没して焼成すること
- 20 により製造される。また、炭素質耐火物は、粘土質れんがに比べて、炭素骨材の溶銑への加炭溶解による侵食が生じるという短所を有しているが、熱伝導性が高く、また耐スラグ性にも優れていることから、古くから高炉湯溜まり部の内張り材に使用されている。

- また、高炉内での内張り炭素質耐火物の損傷の原因としては、溶銑への加炭溶解、
- 25 気孔中への溶銑の侵入が原因となって生じる破壊、アルカリや亜鉛蒸気の侵入と反応による亀裂の生成、熱応力による破壊、溶銑流動による摩耗等が挙げられる。

このため、従来から炭素質耐火物の耐久性の向上を図ることを目的として、炭素質耐火物の配合、製造方法、使用方法等について多くの提案がなされ、実施さ

れてきた。本出願人においても、溶銑への加炭溶解速度を小さくするために、特公昭56-18559号公報には、主原料の炭素骨材に加えて、 $\alpha$ -アルミナ、ジルコン、マグネシア等の金属酸化物を含有させた高炉用炭素質耐火物を開示した。

- 5        また、特公昭58-43350号公報には、炭素骨材を主原料として、金属珪素微粉を配合し、焼成過程で炭素質耐火物の気孔内にひげ状の珪素化合物を生成させて、溶銑が侵入できる直径1  $\mu$ m以上の気孔を少なくし、溶銑や反応性ガスの炭素質耐火物への侵入を減少させる高炉用炭素質耐火物の製造方法を開示した。

- 10        特開平7-172907号公報には、炭素質原料、アルミナ質原料に炭化チタン粉末を添加し、高温下で酸化後、 $Al_2O_3/TiO_2$ 系化合物を生成し、組織が緻密化し耐酸化性及び耐食性を向上した炭素含有耐火物を開示した。

特許第2747734号は、炭素材料、耐火性酸化物材料に、酸化防止剤として炭化物材料、例えば炭化チタンを含有する耐食性、耐酸化性に優れた炭素含有耐火物を開示した。

- 15        さらに、特開平8-81706号公報には、熱伝導性を高めるため、熱伝導率の大きい人造黒鉛、天然黒鉛等の炭素骨材を主原料とする場合において、加炭溶解速度が小さく、且つ、気孔径の小さい大型炭素質耐火物を安定して製造できる高炉用炭素質耐火物の製造方法を開示した。

- 20        上述したような種々の対策により、炭素質耐火物の耐久性の向上が図られてきたが、炭素質耐火物が炭素骨材を主原料とする限り、熱伝導性と耐スラグ性を維持しつつ、炭素質耐火物の短所である加炭溶解速度を低減することには限界がある。

- 25        すなわち、上記特公昭56-18559号公報において開示したように、単に加炭溶解速度を小さくすることにおいては、 $\alpha$ -アルミナ等の金属酸化物の添加が効果があることは明らかであり、金属酸化物を多量に含有させることにより加炭溶解速度を極めて小さくすることができるが、同時に耐スラグ性が劣化し、熱伝導率が小さくなるという問題が生じる。

また、特開平7-172907号公報記載の耐火物は、高温下での酸化後には、金属チタン、炭化チタン又は窒化チタンを含まないので、後述するように溶鉄と

## 3

の濡れが十分でなく、優れた耐食性を得ることはできない。また、特許第 2 7 4 7 7 3 4 号公報記載の耐火物は、炭素材料の含有率が 3 0 % 以下であり、炭化チタンが溶鉄との濡れ性を改善する旨の記載もなく、本発明と技術的思想を異にする。

- 5      また、高炉炉底部特有の問題として、溶銑流動による内張り炭素質耐火物の摩耗がある。すなわち、出銑によって高炉炉底部には溶銑の環状流が形成されるが、この環状流に沿った部位の炭素質耐火物は、他の部位よりも著しく摩耗することが知られている。特に、炭素骨材を主原料とする炭素質耐火物は溶銑に濡れず、炭素質耐火物表面に保護層を生成することができないため、常に新しい表面が溶銑と接触することになり、溶銑流動に伴って摩耗していく。

- 10      このような環状流による内張り炭素質耐火物の摩耗を防ぐために、以下のような提案がなされている。すなわち、特開平 1 0 - 2 9 8 6 2 3 号公報においては、炉底部内張り材の温度分布をモニターしつつ、高さレベルの違う上下 2 段の出銑口により出銑制御することで、高炉炉底部に形成されるコークス充填領域を浮上させ、炉底面全体で溶銑が移動することにより環状流を消滅させる高炉炉底構造及び高炉操業方法が提案されている。

- 20      また、特開平 9 - 4 1 0 0 9 号公報においては、 $TiO_2$  源を高炉に装入し、炉底に  $Ti$  化合物を含む高融点保護層を効率よく堆積させ、炭素質耐火物と溶銑の直接接触を防ぐ方法が提案されている。しかし、高融点保護層と炭素質耐火物は反応あるいは濡れて結合しないため、高融点保護層は炉底部に固定されず、保護層の流失を防ぐことができないのが現状である。

- 25      上述したように、炭素質耐火物の加炭溶解速度を低減し、溶銑に濡れるようにすることで、炭素質耐火物の耐久性は向上するが、従来の方法では、熱伝導性と耐スラグ性を維持しつつ、加炭溶解速度を低減することができず、また、これまでに溶銑に濡れる炭素質耐火物が開示されたことはない。

本発明は、上述したような従来技術の問題点を解決するために提案されたものであり、その目的は、炭素質耐火物の熱伝導性と耐スラグ性を維持しつつ、加炭溶解速度を低減し、且つ、溶鉄特に溶銑に濡れる炭素質耐火物及びその製造方法を提供することにある。

## 発明の開示

上記の目的を達成するために、本発明者等は、従来から用いられている炭素質耐火物に種々の添加物を加えて、炭素質耐火物の加炭溶解速度を低減し、溶銑に濡れるようにすることができるか否かについて鋭意検討を重ね、本発明を完成するに至ったものである。

すなわち、本発明の要旨とするところは、(1) 質量%で、炭素 50～80%、アルミナ 5～15%、金属珪素 5～15%並びに金属チタン、炭化チタン、窒化チタン及び炭窒化チタン ( $TiC_xN_y$ ;  $0 < x, y < 1$ 、且つ  $x + y = 1$ ) の 1 種又は 2 種以上を合計で 5～20%を含有することを特徴とする炭素質耐火物、

(2) 質量%で、主原料として焙焼無煙炭、仮焼コークス、天然黒鉛もしくは人造黒鉛又はこれらの混合物から成る炭素質原料を 50～85%、アルミナ微粉 5～15%、金属珪素微粉 5～15%、並びに炭化チタン粉末、金属チタン粉末、窒化チタン粉末及び炭窒化チタン粉末 ( $TiC_xN_y$ ;  $0 < x, y < 1$ 、且つ  $x + y = 1$ ) の 1 種又は 2 種以上を合計で 5～20%を含有させた混合物に有機バインダーを加え、混練、成形し、非酸化雰囲気中で焼成して前記(1)記載の炭素質耐火物を得ることを特徴とする炭素質耐火物の製造方法、(3) 炭化チタンの (111) 面強度に対し  $Ti_3O_5$  の (200) 面の X 線回折ピーク強度比が 1%以下であることを特徴とする前記(1)又は(2)記載の炭素質耐火物、(4) アルミナの一部又は全部がジルコン、マグネシア、ムライト、スピネル及びシリカの 1 種又は 2 種以上からなることを特徴とする前記(1)記載の炭素質耐火物、(5) アルミナ微粉の一部又は全部がジルコン、マグネシア、ムライト、スピネル及びシリカの 1 種又は 2 種以上の微粉からなることを特徴とする前記(2)記載の炭素質耐火物の製造方法、にある。

アルミナ又はアルミナ微粉の含有量は、質量%で 5%未満では耐溶鉄性が不足し、15%を超えると耐スラグ性及び熱伝導率を低下させるので、5～15%含有させることが好ましい。また、アルミナの代わりに、ジルコンやマグネシア、ムライト、スピネル、シリカのような高耐火性金属酸化物微粉を含有させても同様の効果が得られることは、先願の特公昭 56-18559 号公報に記載の通り



である。原料となるアルミナ微粉は粗い粒子だと局所的な溶鉄侵食が進行するため粒径  $7.4 \mu\text{m}$  以下とすることが好ましい。また、焼成時に内部で発生するガスの抜け道を塞ぐことを避けるため、粒径  $1 \mu\text{m}$  以上とすることが好ましい。

金属珪素又は金属珪素微粉の含有量は、質量％で 5 % 未満では気孔細分化効果が不足し、15 % を超えると未反応の金属珪素が残留しやすいので、5 ~ 15 % 含有させることが好ましい。また、原料となる金属珪素微粉は未反応の金属珪素の残留を防ぐため粒径  $7.4 \mu\text{m}$  以下とすることが好ましい。また、焼成時に内部で発生するガスの抜け道を塞ぐことを避けるため、粒径  $1 \mu\text{m}$  以上とすることが好ましい。

- 10 有機バインダーとしては、コールタールピッチ、フェノール樹脂を用いることができる。

このようにアルミナ及び金属珪素、又はアルミナ微粉及び金属珪素微粉を含有させる効果は公知であるが、本発明においては、さらに炭化チタン等又は炭化チタン粉末等を 5 ~ 20 % 含有させることを特徴としている。なお、炭化チタン等  
15 又は金属チタン、炭化チタン粉末等の含有量は、質量％で 5 % 未満では耐溶鉄性に対する効果が不足し、20 % を超えると耐溶鉄性に対する効果は変わらず、一方で機械加工が困難となり、また高コストになるので、5 ~ 20 % 含有させることが望ましい。また、本発明者等は、炭化チタン粉末の粒度を種々変えて検討したところ、粒度は小さい方が良く、粒度が  $3.5 \mu\text{m}$  以下でも本発明の効果は得ら  
20 れるが、好ましくは  $1.0 \mu\text{m}$  以下が良い。特に、粒度を  $2 \mu\text{m}$  程度とすると、炭化チタン粉末の含有量が 5 % 程度でも十分良好な結果が得られた。

また、炭化チタン粉末の代わりに、金属チタン粉末、窒化チタン粉末あるいは炭窒化チタン ( $\text{TiC}_x\text{N}_y$ ;  $0 < x, y < 1$ 、且つ  $x + y = 1$ ) 粉末を含有させても同様の効果が得られ、また、これら金属チタン及び 3 種類のチタン化合物の  
25 2 種又は 3 種以上を任意の割合で混合した混合物を、5 ~ 20 % 含有させても同様の効果が得られることが判明した。

ただし、従来 Ti 族から選ばれる金属の炭化物、窒化物あるいは炭窒化物を公知の耐火物原料に添加して炉底部内面全域にチタンペアの保護膜の形成を狙った特開昭 52-141403 号公報や Ti、Zr の金属単体、合金、酸化物、窒化

## 6

物、炭化物の1種もしくは2種以上を炭素質耐火物原料中に添加して耐火物表面近傍にチタンペアを形成し、耐火物の浸食速度を低下させる特開昭53-7709号公報で使用しているチタン化合物では後述するように、特にTi濃度が低濃度の溶銑に対して耐食性が著しく劣化したり、溶銑流動による磨耗が著しいことが判明した。この理由は第1図に理学電器(株)X線回折装置RAD-rR、(Cu- $k\alpha$ 50kV/100mA)を用いて例えば試薬TiCを分析した結果が示す様に、従来試薬と言われているTiCの中に不純物としてTi<sub>3</sub>O<sub>5</sub>の(200)面のX線回折ピーク強度がTiCの(111)面強度に対し、2.7%存在し、このためTi<sub>3</sub>O<sub>5</sub>の酸素が耐火物の炭素と反応し微小気孔を形成するために特開昭52-141403号公報で述べられている保護層であるチタンペアが炉底部内面全域に連続的に形成されず、特開昭53-7709号公報で述べられている耐火物表面近傍にチタンペアが形成されるものの耐火物に上記微小気孔を形成し、後述する本発明の耐火物の全表面を密着して被覆する高融点保護層を形成するに至っていないためと推定される。従って、第2図に示す様にTi<sub>3</sub>O<sub>5</sub>の上記X線回折ピーク強度比が1%以下であるような炭化チタンでなければ本発明の効果が得られないことが判明した。

炭素質耐火物は、溶鉄、特に溶銑に触れると炭素質耐火物が加炭溶解して消耗が起きるが、炭素質耐火物中にアルミナ等が含まれると、炭素質耐火物溶出後にそれらが炭素質耐火物の表面に残存し、炭素質耐火物と溶鉄の間に介在することにより、炭素質耐火物と溶銑の接触を妨げ、炭素質耐火物の消耗速度を下げる事ができる。

しかしながら、炭素質耐火物中に多量のアルミナが含有されていると、炭素質耐火物溶出後の残存アルミナ層が炭素質耐火物の全表面を覆い、その結果、溶鉄・スラグ界面での溶失が加速されるので、溶鉄溶解と耐スラグ性の両者をバランスさせるには、アルミナの含有量を適正な範囲にする必要がある。

一方、本発明の焼成後の耐火物に特有な添加物である金属チタン、炭化チタン、窒化チタン及びその中間体である炭窒化チタンは、非酸化雰囲気下で使用されることにより溶鉄、特に溶銑、スラグ及びその界面で溶失しないので、これらを炭素質耐火物に含有させることは、炭素質耐火物の耐溶鉄性、耐スラグ性を改善す

る。しかしながら、これら金属チタン又はチタン化合物は高価な原料であることから、炭素質耐火物の溶出後の残存チタン化合物層で炭素質耐火物の全表面を覆う量を添加することは、経済的に見合わない。

そのため、安価な原料であるアルミナを炭素質耐火物の耐スラグ性を劣化させない範囲で含有させ、炭素質耐火物の溶出後の残存アルミナ層が炭素質耐火物の全表面を覆うために足りない分を金属チタン又はチタン化合物として含有させることにより、炭素質耐火物の全表面を残存アルミナ層あるいは残存チタン化合物層で覆うことができる。これにより、炭素質耐火物の溶銑溶解による消耗が停止し、また、耐スラグ性の劣化も生じない。

- 10 このとき一般に使用される試薬炭化チタンでは前述のように微量含んでいる酸化物が耐火物中の炭素と反応しその結果微細気孔が耐火物表層に形成される反応が優先され耐火物の全表面を密着して被覆する高融点保護層を形成することができないため、炭化チタン（1 1 1）面に比べ $Ti_3O_5$ （2 0 0）面のX線回折ピーク強度比が1%以下でなければならない。更に好ましくは0.5%以下である。
- 15 尚、 $Ti_3O_5$ のピーク強度比の下限は特に定めず、低ければ低いほど好ましく、ピーク強度が全く観測されない状態（ $Ti_3O_5$ ピーク強度比=0）が最も望ましい。本発明によりTiが微量とけ込んだ高融点保護層が全表面に密着して被覆されていることが判明した。本発明による界面保護層の断面観測状況をCMA解析装置（日本電子製JXA-8900）により観察した結果を第3図に示すが、溶銑と耐火物表面界面に密着して被覆されている高融点保護層を確認した。
- 20

- さらに、上記チタン化合物は鉄に濡れFe-Ti固溶体を生成する性質を有し、特にチタンを含む溶銑に対しては著しい濡れ性を示すことから、炭素質耐火物に炭化、窒化または炭窒化チタン化合物を含有させることにより、高炉炉底部に堆積する高融点保護層と炭素質耐火物は結合しやすくなる。その結果、チタン化合物を含有した炭素質耐火物を、特に、高炉炉底部の内張り材として用いることにより、高融点保護層は炉底に固定されるので、流動溶銑と炭素質耐火物の直接接触を安定して回避することができ、炭素質耐火物の溶銑流動による摩耗を防止することができる。
- 25

炭素又は炭素質原料は、熱伝導性を確保するため50%以上含有することが必

要であり、85%を超えると気孔径が大となるか、耐溶銑性が劣化するので85%以下と規定する。

前記(1)又は(4)に係わる本発明の耐火物は、前記(2)又は(5)に係わる耐火物原料を非酸化雰囲気下で焼成することにより製造することができる。

- 5 非酸化雰囲気としては、コークス中、真空容器中、 $N_2$ やAr等不活性雰囲気中で実施すればよい。

本発明の炭素質耐火物は主に高炉炉底部用として説明したが、合金鉄用電気炉、キューボラ等、非酸化雰囲気で使用されるのであれば、特に用途を限定することなく、溶鉄に濡れやすく、耐食性、耐摩耗性に優れるという効果が得られる。

10

#### 図面の簡単な説明

第1図は、X線回折装置を用いて従来の試薬TiCを分析した結果が示すグラフである。

- 15 第2図は、X線回折装置を用いて本発明の試薬TiCを分析した結果が示すグラフである。

第3図は、本発明による界面保護層の断面観測状況をCMA解析装置により観察した結果を示す写真である。

#### 発明を実施するための最良の形態

- 20 本発明に係る実施例及び比較例について、以下の各項目について検討した。

##### [1. 炭化チタンを含有することの効果]

- 第1表に示す配合に従って、後述する手順で、炭化チタンを含有する実施例1及び炭化チタンを含まない比較例1～4の炭素質耐火物を得た。炭化チタンは第2図に示すX線回折ピーク強度比を有するものを用いた。焼成はコークス中で実施した。そして、実施例1及び比較例1～4の炭素質耐火物を、1550℃において上面に高炉スラグ熔融層を有する高炉銑鉄中に1時間浸漬及び回転させた後、試料を回収し、溶銑浸漬部及び溶銑・スラグ界面の侵食率と、熱伝導率を調べた。
- 25

なお、成形サイズは600×600×2500mm、溶銑試験試料形状は30φ×120mmである。また、侵食率は、減圧槽内に高周波溶解炉を備えた耐食

性評価装置を用いて侵食試験を行い、侵食試験前後の試料径を測定し、次式から求めた。さらに、熱伝導率は、定常熱流法（絶対測定）によって求めた。結果は第1表に示した通りである。

$$5 \quad \text{侵食率 (\%)} = \frac{\text{試験前直径}^2 - \text{試験後直径}^2}{\text{試験前直径}^2} \times 100$$

（実施例1）

焙焼無煙炭37部、人造黒鉛34部の炭素原料に粒径2～3μmのアルミナ微粉11部、粒径2～3μmの金属珪素微粉6部を加え、さらに粒度7μmの炭化チタン微粉12部を加えた計100部の原料に、有機バインダーとしてフェノール樹脂とコールタールピッチを合わせて内掛けで16部を加え、混練し、成形圧力20MPaで型込め成形した。さらに、この成形体をコークスブリーズ中に埋没して非酸化雰囲気で1250℃で焼成し、炭素質耐火物を得た。

（比較例1）

15 第1表に示したように、比較例1においては、焙焼無煙炭47部、人造黒鉛39部の炭素原料に粒径2～3μmのアルミナ微粉8部、粒径74μm以下の金属珪素微粉6部を加えた計100部の原料に、実施例1と同様に、有機バインダーとしてフェノール樹脂とコールタールピッチを合わせて内掛けで16部を加え、混練し、成形圧力20MPaで型込め成形した。さらに、この成形体をコークスブリーズ中に埋没して非酸化雰囲気で1250℃で焼成し、炭素質耐火物を得た。

（比較例2）

第1表に示したように、比較例2においては、焙焼無煙炭を45部、人造黒鉛を37部、粒径2～3μmのアルミナ微粉を12部とし、その他の配合量及び調製手順は比較例1と同様にして、炭素質耐火物を得た。

25 （比較例3）

第1表に示したように、比較例3においては、焙焼無煙炭を40部、人造黒鉛を35部、粒径2～3μmのアルミナ微粉を19部とし、その他の配合量及び調製手順は比較例1と同様にして、炭素質耐火物を得た。

（比較例4）

第1表に示したように、比較例4においては、焙焼無煙炭を35部、人造黒鉛を31部、粒径2～3 $\mu$ mのアルミナ微粉を28部とし、その他の配合量及び調製手順は比較例1と同様にして、炭素質耐火物を得た。

第1表

		実施例1	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
原料	焙焼無煙炭	37	47	45	40	35
	人造黒鉛	34	39	37	35	31
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11	8	12	19	28
	Si	6	6	6	6	6
	TiC	12	—	—	—	—
	(原料小計)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	有機バインダー	16	16	16	16	16
焼成品 (%)	C	72.3	85.3	81.8	75.7	67.9
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.9	7.2	10.8	17.1	25.1
	Si	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
	TiC	10.8	2.1	2.0	1.8	1.6
	その他	1.6	—	—	—	—
侵食率 (%)	溶銑浸漬部	7.2	31.1	15.0	6.9	3.7
	溶銑・スラグ界面	11.6	20.1	23.3	43.3	55.5
熱伝導率 (W/mK) at 600°C		20.3	20.9	19.1	16.0	15.0

その他：焙焼無煙炭の灰分

第1表から明らかなように、アルミナが8部配合された比較例1に対して、単純にアルミナを4部増加した比較例2は、溶銑浸漬部の侵食率が比較例1に対して半分になり、且つ、溶銑・スラグ界面での侵食率の劣化はわずかであった。

また、比較例3は、比較例2に対してアルミナ7部を増加したものであり、溶銑浸漬部の侵食率は比較例2に対して半分に減少したが、溶銑・スラグ界面の侵食率は、比較例2の約2倍となった。

## 11

さらに、比較例 4 は、アルミナ含有量が比較例の中では最も多いものであり、溶銑浸漬部の侵食率は 3.7% と最も小さいが、溶銑・スラグ界面での侵食率は逆に 55.5% と最も大きくなった。

これらに対し、実施例 1 は、アルミナ含有量を 11 部にとどめ、アルミナを増量する代わりに TiC を配合に加えたものであるが、この実施例 1 の溶銑浸漬部の侵食率は 7.2% であり、ほぼ同量の炭素骨材を含有する比較例 3 とほぼ同等の侵食率であった。一方、溶銑・スラグ界面の侵食率は 11.6% であり、比較例 1 ~ 4 と比べて大幅に向上した。

また、熱伝導率について調べたところ、比較例 2 ~ 4 では、アルミナの増量により熱伝導率が減少するが、アルミナ含有量を 11 部にとどめ、アルミナを増量する代わりに TiC を配合した実施例 1 では、熱伝導率の減少はほとんど生じていないことが分かった。

## [ 2. 炭化チタンの含有量について ]

第 2 表に示す配合に従って、上記実施例 1 と同様の手順で、TiC の配合比を 0 ~ 11% の範囲で変えて試料 1 ~ 7 の炭素質耐火物を得た。炭化チタンは第 2 図に示す X 線回折ピーク強度比を有するものを用いた。アルミナの粒径は 2 ~ 3  $\mu\text{m}$ 、金属珪素の粒径は 74  $\mu\text{m}$  以下とした。ただし、TiC の粒度は 7  $\mu\text{m}$ 、成形サイズは 100  $\phi \times 130 \text{ mm}$ 、試料形状は 20  $\phi \times 70 \text{ mm}$  である。

そして、これら試料 1 ~ 7 の上部をアルミナスリーブで防御し、下部部分のみが侵食されるようにして、この部分の試験前後の容積減少率を溶銑侵食率とした。なお、容積は水浸法により測定し、溶銑源としては、鑄鉄 (JIS FC-15、C 量 3.5%、Si 量 2.9%) を 1.2 kg/回用いた。また、溶銑への Ar の吹き込み量は 40 ml/min であり、この溶銑中に、試料 1 ~ 7 を 1550°C で 1 時間回転浸漬させた。結果は第 2 表に示した通りである。

1 2

第 2 表

			試料 1	試料 2	試料 3	試料 4	試料 5	試料 6	試料 7
原料	人造黒鉛		76.5	72.5	70.5	68.5	67.5	66.5	65.5
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		12	12	12	12	12	12	12
	Si		11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5
	TiC		0	4	6	8	9	10	11
	(原料小計)		(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	有機バインダー		16	16	16	16	16	16	16
焼成品	C		78.9	75.3	73.5	71.7	70.8	69.9	69.0
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8
	Si		10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3
	TiC		0	3.6	5.4	7.2	8.1	9.0	9.9
侵食率 (%)	溶銑の Ti 濃度 (%)	0.05	47.1	28.9	16.9	14.5	5.8	1.8	2.2
		0.16	42.5	22.6	9.0	0.4	0.0	0.4	1.3
		0.46	40.2	9.8	2.7	微量 (濡れ)	微量 (濡れ)	微量 (濡れ)	微量 (濡れ)

第 2 表から明らかなように、TiC の含有量が 9 % 以上 (試料 5 ~ 7) の場合、溶銑の Ti 濃度が低濃度の銑鉄に対しても優れた耐食性が得られることが示された。また、溶銑の Ti 濃度が 0.46 % と高くなると、明確に銑鉄に濡れることが分かった。なお、第 2 表には示していないが、粒度  $2 \mu m$  の TiC を用いた場合には、TiC の配合比が 5 % であっても良好な結果が得られた。

このように、本発明に係る高炉用炭素質耐火物は、チタンを含む溶銑に対しては著しい濡れ性を示すことが示された。

### 25 [ 3 . チタン化合物の種類について ]

第 2 表に示した試料 7 と同様の配合比で、添加する Ti 化合物を、金属チタン、TiC、 $TiCo_{0.7}N_{0.3}$ 、 $TiCo_{0.3}N_{0.7}$ 、TiN と種類を変えて、上記実施例 1 と同様の手順で、炭素質耐火物を得た。上記の炭化チタンの (111) 面に対する  $Ti_3O_5$  の (200) 面の X 線回折ピーク強度比を第 3 表に示す。金属チタン、



## 13

Ti化合物の粒径は全て $7\mu\text{m}$ とした。また、アルミナの粒径は $2\sim 3\mu\text{m}$ 、金属珪素の粒径は $74\mu\text{m}$ 下とした。ただし、成形サイズは $100\phi\times 130\text{mm}$ 、試料形状は $20\phi\times 70\text{mm}$ である。

そして、上記〔2．炭化チタンの含有量について〕で用いたと同じ方法で、溶  
5 銑侵食率を測定したところ、第3表に示すような結果が得られた。

第3表

		用いた Ti 化合物										
		Ti	TiC	TiC 従来	TiC <sub>0.7</sub> N <sub>0.3</sub>	TiC <sub>0.3</sub> N <sub>0.7</sub>	TiN	2 種①	2 種②	2 種③	3 種	4 種
原料	人造黒鉛	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Si	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5
	X線回折ピーク強度比	—	0.0%(図 2)	2.7%(図 1)	—	—	—	—	—	—	—	—
	(原料小計)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	有機バインダー	19	16	16	16	16	16	16	16	16	16	17
焼成品	C	68.4	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	68.7
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10.5	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.7
	Si	10.1	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.2
	Ti 化合物	11.0	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	10.4
	溶銑の Ti 濃度 (%)	0.16	1.3	15.6	1.5	3.1	2.2	1.7	1.5	2.5	1.8	1.9
侵食率 (%)	0.46	微量 (濡れ)	4.4	微量 (濡れ)	微量 (濡れ)	微量 (濡れ)	微量 (濡れ)	微量 (濡れ)	微量 (濡れ)	微量 (濡れ)	微量 (濡れ)	

2種①: TiC/TiC<sub>0.7</sub>N<sub>0.3</sub>=1/1の混合物    2種②: TiC/TiC<sub>0.7</sub>N<sub>0.3</sub>=1/1の混合物    2種③: TiN/TiC<sub>0.7</sub>N<sub>0.3</sub>=1/1の混合物3種: TiC/TiC<sub>0.7</sub>N<sub>0.3</sub>/TiN=1/1/1の混合物4種: Ti/TiC/TiC<sub>0.7</sub>N<sub>0.3</sub>/TiN=1/1/1/1の混合物

第3表から明らかなように、金属チタン及びTi化合物として、金属チタン、TiC、TiC<sub>0.7</sub>N<sub>0.3</sub>、TiC<sub>0.3</sub>N<sub>0.7</sub>、TiN並びに金属チタン及びTi化合物の2種又は3種以上のいずれを用いた場合でも、優れた耐食性が得られることが示された。また、溶銑のTi濃度が0.46%と高くなると、いずれも明確に銑鉄に濡れることが分かった。

このように、金属チタン及びTi化合物として、金属チタン、TiC、TiC<sub>0.7</sub>N<sub>0.3</sub>、TiC<sub>0.3</sub>N<sub>0.7</sub>、TiNのいずれを用いた場合であっても、チタンを含む溶銑に対しては著しい濡れ性を示すことが示された。

#### 10 産業上の利用可能性

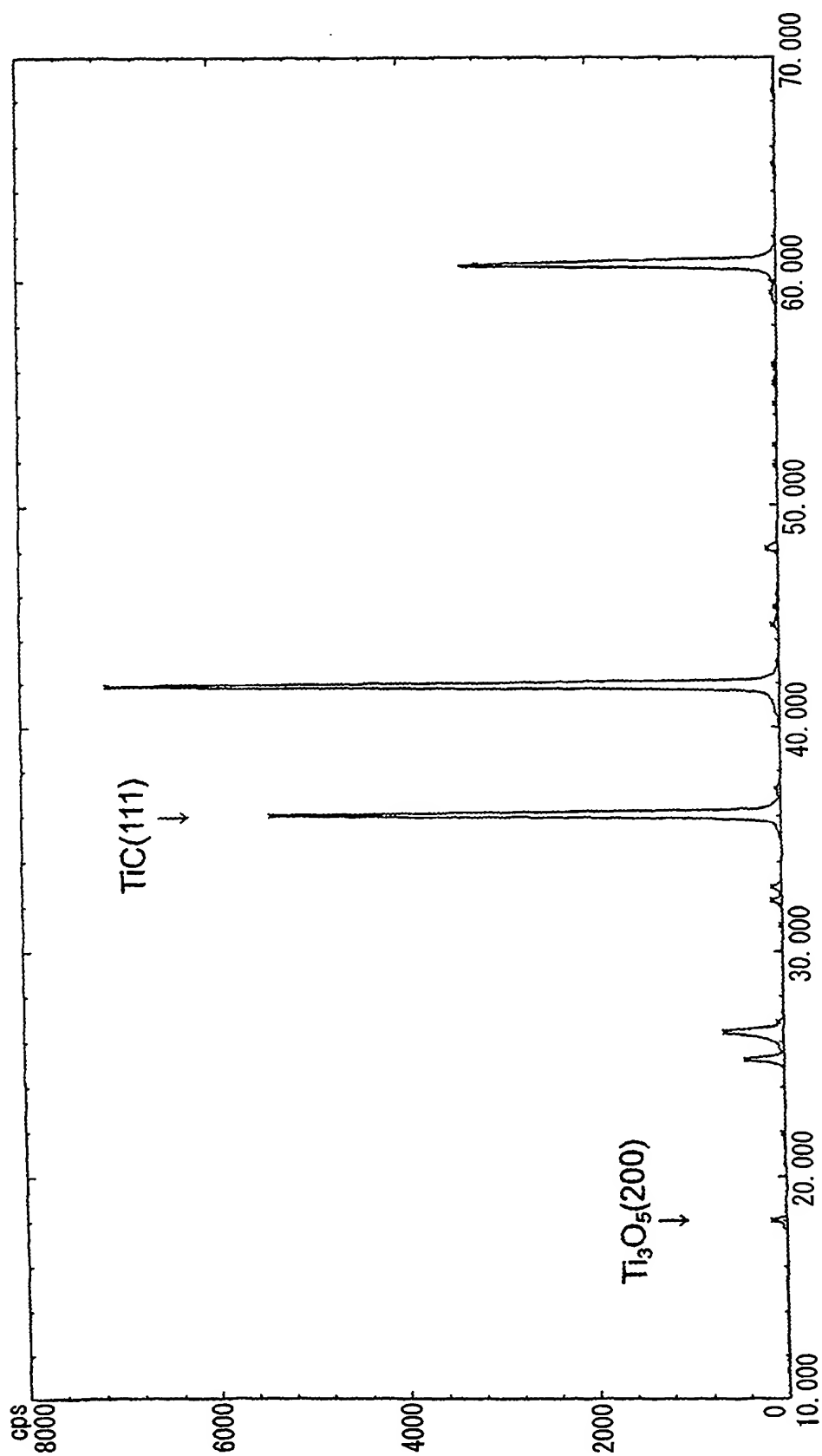
以上説明したように、本発明の炭素質耐火物を高炉湯溜まりの側壁部及び炉底部の内張り材に使用すれば、内張り材の溶銑溶解による消耗が減少すると同時に、高融点保護層が炉底に固定されることにより、流動溶銑による摩耗も減少し、高炉の寿命を延ばすことができる。

## 請求の範囲

1. 質量%で、炭素50～85%、アルミナ5～15%、金属珪素5～15%、並びに炭化チタン、金属チタン、窒化チタン及び炭窒化チタン ( $TiC_xN_y$ ;  $0 < x, y < 1$ 、且つ  $x + y = 1$ ) の1種又は2種以上を合計で5～20%含有することを特徴とする炭素質耐火物。  
5
2. 質量%で、主原料として焙焼無煙炭、仮焼コークス、天然黒鉛もしくは人造黒鉛又はこれらの混合物から成る炭素質原料を50～85%、アルミナ微粉5～15%、金属珪素微粉5～15%、並びに炭化チタン粉末、金属チタン粉末、  
10 窒化チタン粉末及び炭窒化チタン粉末 ( $TiC_xN_y$ ;  $0 < x, y < 1$ 、且つ  $x + y = 1$ ) の1種又は2種以上を合計で5～20%を含有させた混合物に有機バインダーを加え、混練、成形し、非酸化雰囲気で焼成して請求の範囲第1項に記載の炭素質耐火物を得ることを特徴とする炭素質耐火物の製造方法。
3. 前記炭化チタンの(111)面強度に対し  $Ti_3O_5$  の(200)面のX線  
15 回折ピーク強度比が1%以下であることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の炭素質耐火物。
4. 前記アルミナの一部又は全部がジルコン、マグネシア、ムライト、スピネル及びシリカの1種又は2種以上からなることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の炭素質耐火物。
- 20 5. 前記アルミナ微粉の一部又は全部がジルコン、マグネシア、ムライト、スピネル及びシリカの1種又は2種以上の微粉からなることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の炭素質耐火物の製造方法。

1 / 3

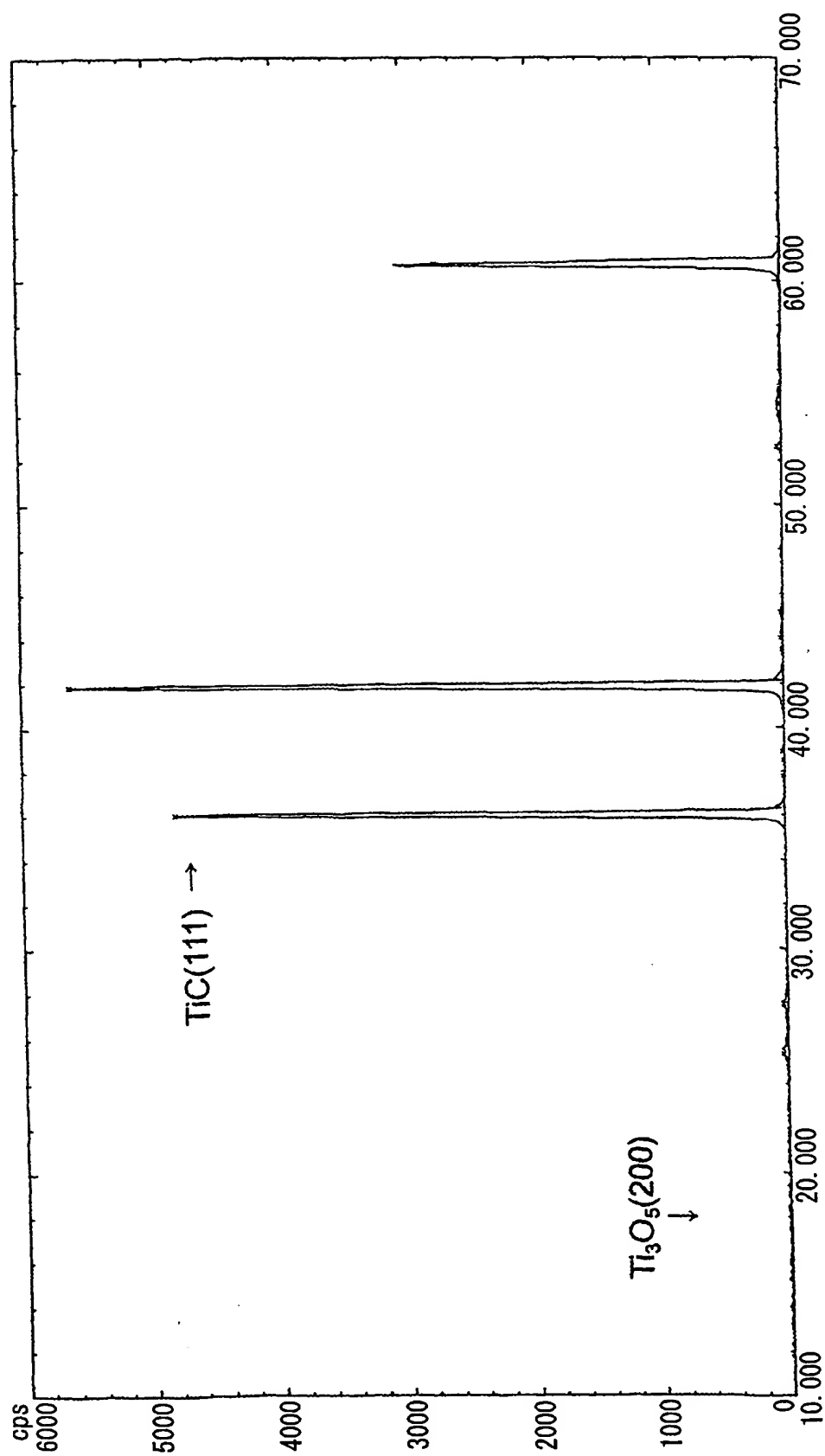
第 1 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2 / 3

第 2 図

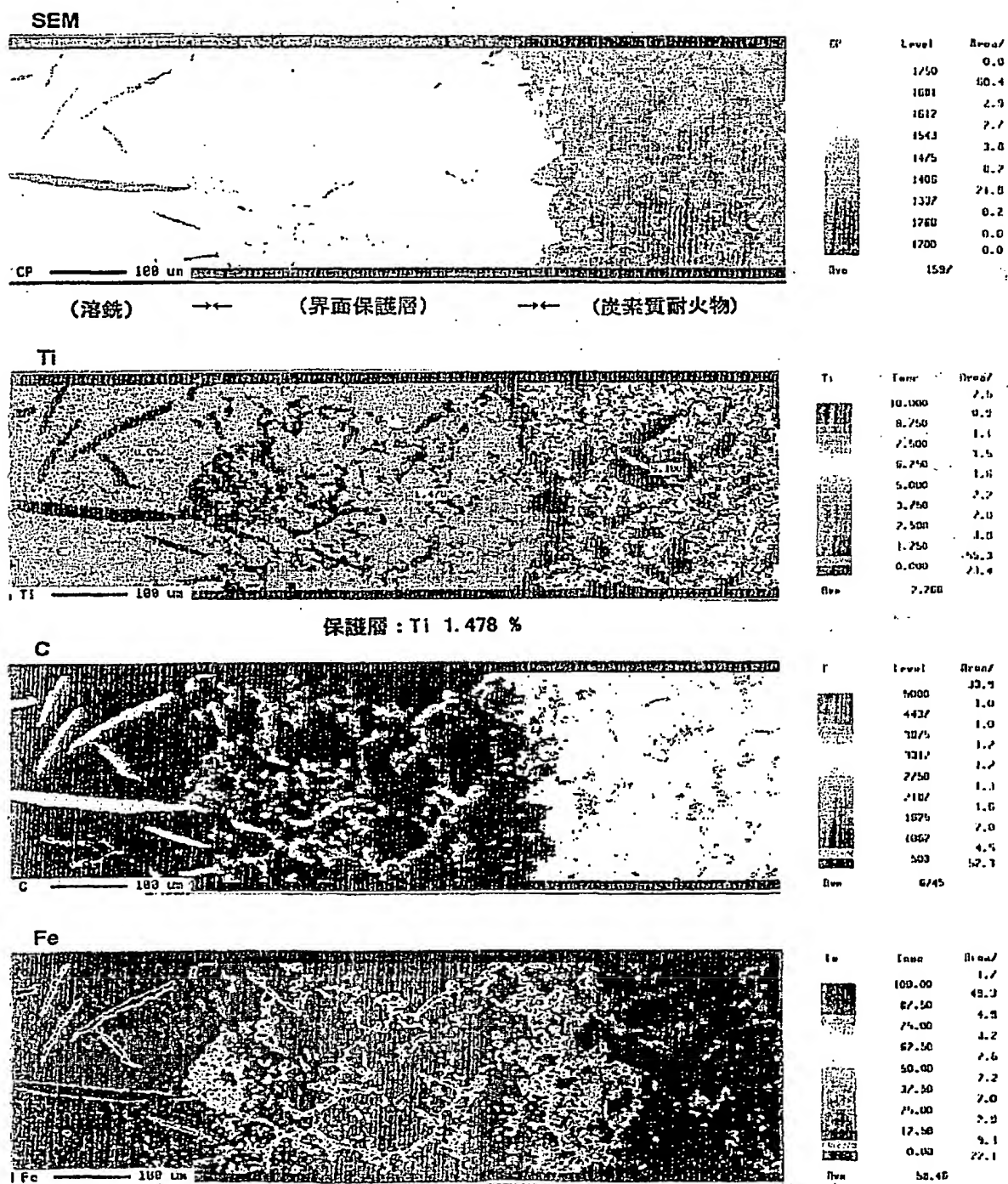


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



3 / 3

第3図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/02704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> C04B35/52, F27D1/00, C21B7/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> C04B35/52

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
CA, REGISTRY (STN)  
JICST (JOIS)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 4-317478, A (Nippon Denkyoku K.K.), 09 November, 1992 (09.11.92), Claims; examples 2, 3 (Family: none)	1-5
A	JP, 6-101975, A (Akechi Ceramics K.K.), 12 April, 1994 (12.04.94), Claims (Family: none)	1-5
A	EP, 0703198, A2 (NIPPON STEEL CORPORATION), 27 March, 1996 (27.03.96), Claims & JP, 8-81706, A Claims	1-5
A	JP, 7-172907, A (Kawasaki Refract Co., Ltd.), 11 July, 1995 (11.07.95), Claims (Family: none)	1-5
A	JP, 53-7709, A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 24 January, 1978 (24.01.78), Claims (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
08 June, 2001 (08.06.01)

Date of mailing of the international search report  
19 June, 2001 (19.06.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ' C04B35/52, F27D1/00, C21B7/10

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ' C04B35/52

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926年-1996年
日本国公開実用新案公報	1971年-2001年
日本国登録実用新案公報	1994年-2001年
日本国実用新案登録公報	1996年-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CA, REGISTRY (STN)  
JICST (JOIS)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 4-317478, A (日本電極株式会社) 9. 11月. 1992 (09. 11. 92), 特許請求の範囲, 実施例2, 3 (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 6-101975, A (明智セラミックス株式会社) 12. 4月. 1994 (12. 04. 94), 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5
A	EP, 0703198, A2 (NIPPON STEEL CORPORATION) 27. 3月. 1996 (27. 03. 96), 特許請求の範囲 & JP, 8-81706, A, 特許請求の範囲	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 06. 01

国際調査報告の発送日

19. 06. 01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

武重 竜男

4 T

9728

電話番号 03-3581-1101 内線 3463

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 7-172907, A(川崎炉材株式会社)11. 7月. 1995(11. 07. 95), 特許 請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 53-7709, A(住友金属工業株式会社)24. 1月. 1978(24. 01. 78), 特 許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5